

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-351778

(P2001-351778A)

(43) 公開日 平成13年12月21日 (2001. 12. 21)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 5 B 33/06		H 0 5 B 33/06	3 K 0 0 7
33/10		33/10	
33/14		33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-171946(P2000-171946)

(22) 出願日 平成12年6月8日(2000. 6. 8)

(71) 出願人 000221926

東北バイオニア株式会社

山形県天童市大字久野本字日光1105番地

(72) 発明者 白幡 邦彦

山形県米沢市八幡原四丁目3146番7号 東北バイオニア株式会社内

(72) 発明者 永山 健一

山形県米沢市八幡原四丁目3146番7号 東北バイオニア株式会社内

(74) 代理人 100092392

弁理士 小倉 亘

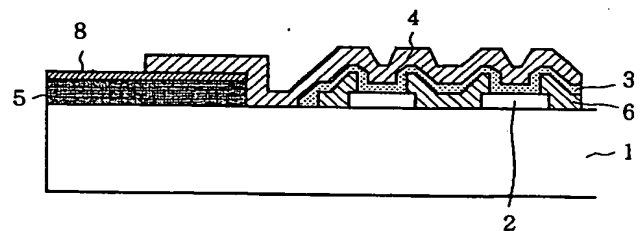
Fターム(参考) 3K007 AB06 AB14 AB15 AB18 CA01  
CB01 CC05 DA01 DB03 EB00  
FA01 FA02

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス表示デバイス及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 引出し電極5の表層にバリア層8を形成することにより、接触抵抗を上昇させる変質層7の生成を防止し、比較的定電圧で駆動可能な有機エレクトロルミネッセンス表示デバイスを得る。

【構成】 この有機エレクトロルミネッセンス表示デバイスは、透明基板1に設けられた引出し電極5の表層にバリア層8を形成している。引出し電極5は、有機発光層3を介して透明基板1上に積層された金属電極4にバリア層8を介して接触している。引出し電極5は、C、r、Al、Cu、Ag、Au、Pt、Pd、Ni、Mo、Ta、Ti、W、C、Fe、In、Ag-Mg、Zn等の金属質導電材料で形成される。バリア層8は、耐熱変質性の良好な高融点金属、貴金属、酸化物、窒化物又は酸窒化物で形成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明基板に設けられた引出し電極の表層にバリア層を形成し、有機発光層を介して透明基板上に積層された金属電極に、前記バリア層を介して前記引出し電極が接触していることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示デバイス。

【請求項 2】 Cr, Al, Cu, Ag, Au, Pt, Pd, Ni, Mo, Ta, Ti, W, C, Fe, In, Ag-Mg, Zn から選ばれた金属質導電材料で引出し電極が形成されている請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示デバイス。

【請求項 3】 耐熱変質性の良好な高融点金属、貴金属、酸化物、窒化物又は酸窒化物でバリア層が形成されている請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示デバイス。

【請求項 4】 引出し電極用金属質導電材料の酸化物、窒化物又は酸窒化物の薄層としてバリア層が形成されている請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示デバイス。

【請求項 5】 引出し電極用金属質導電材料の酸化物、窒化物又は酸窒化物の薄層を密着性改善層として介在させて引出し電極が透明基板上に形成されている請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示デバイス。

【請求項 6】 バリア層及び密着性改善層を含む引出し電極を同じエッチング液で加工することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示デバイスの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電極に対する接触抵抗を低く維持し、比較的低い電圧で駆動可能な有機エレクトロルミネッセンス表示デバイスに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 ブラウン管に代わるカラー表示装置として、液晶ディスプレイパネルが多方面で普及している。しかし、液晶ディスプレイパネルは、バックライトから液晶層を通過した光で画像表示する方式であるため、見る角度や周囲の明暗度によって画像が見難くなることがある。この点、面発光によって必要画像を表示するエレクトロルミネッセンス素子を用いたディスプレイパネルは、画像の見易さが観察角度によって変わることなく、暗所でも十分な鮮明度で画像が観察される。

【0003】 エレクトロルミネッセンス材料として種々の無機材料及び有機材料が知られているが、低電力で高輝度発光する有機材料が注目されている。有機発光材料を使用した表示デバイスは、透明基板 1 に複数のストライプ状透明電極 2、有機発光層 3、透明電極 2 に直交する複数のストライプ状金属電極 4 を順次積層した構造（図 1）をもっている。透明基板 1 の上には、金属電極 4 に導通する引出し電極 5 が積層されている。

【0004】 透明電極 2 及び金属電極 4 で形成される X

Y マトリックス上の所定位置に駆動電流を供給すると、陽極側からのホールと陰極側からの電子が有機発光層 3 で再結合し、有機発光体分子が励起され面状に発光する。発光は、透明電極 2 及び透明基板 1 を通して外部に取り出される。本出願人は、この有機エレクトロルミネッセンス表示デバイスにおいて層間絶縁膜 6 を形成するとき、透明電極 2 エッジ部の段差に起因する透明電極 2 と金属電極 4 との短絡が防止され、鮮明な画像が表示されることを特開平 8-315981 号公報で紹介した。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 層間絶縁膜 6 は、たとえばシリカ分散ペーストを所定パターンで塗布し、ベークによって形成される。或いは、ポリイミド系塗料を塗布して、熱処理で架橋させることにより安定なポリマー皮膜として形成される。何れの場合も、層間絶縁膜 6 の形成にベークを必要とし、引出し電極 5 の表面を変質させやすい。引出し電極 5 の材料としては抵抗値が低い金属が使用されているが、ベークによって表面に変質層 7（図 2）が生成すると、金属電極 4 との接触抵抗 R が増加する。その結果、有機エレクトロルミネッセンス表示デバイスの駆動に高い電圧が必要となり、また昇温による有機エレクトロルミネッセンス表示デバイスの劣化も促進される。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、このような問題を解消すべく案出されたものであり、引出し電極の表面にバリア層を形成することにより、ベーク等の加熱時に引出し電極の変質、ひいては引出し電極と金属電極との接触抵抗の上昇を防止し、比較的低い電圧で駆動可能な有機エレクトロルミネッセンス表示デバイスを提供することを目的とする。本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示デバイスは、その目的を達成するため、透明基板に設けられた引出し電極の表層にバリア層を形成し、有機発光層を介して透明基板上に積層された金属電極に、前記バリア層を介して前記引出し電極が接触していることを特徴とする。

【0007】 引出し電極は、たとえば Cr, Al, Cu, Ag, Au, Pt, Pd, Ni, Mo, Ta, Ti, W, C, Fe, In, Ag-Mg, Zn から選ばれた金属質導電材料で形成される。バリア層は、耐熱変質性の良好な高融点金属、貴金属、酸化物、窒化物又は酸窒化物で形成される。また、引出し電極用金属質導電材料の酸化物、窒化物又は酸窒化物の薄層としてもバリア層を形成できる。更に、引出し電極用金属質導電材料の酸化物、窒化物又は酸窒化物の薄層を密着性改善層として形成した後で、引出し電極を透明基板上に形成してもよい。引出し電極の表層に形成されるバリア層は、密着性改善層を含む引出し電極と共に同じエッチング液を用いて加工することができる。

## 【0008】

【実施の形態】本発明に従った有機エレクトロルミネッセンス表示デバイスは、たとえば図3に示すように、引出し電極5の表面をバリア層8で被覆している。その他は、従来の有機エレクトロルミネッセンス表示デバイス（図1）とほぼ同じ層構造をもっている。バリア層8の形成によって、層間絶縁膜6形成時に引出し電極5の表面が熱的に保護され、変質層7の生成が防止される。引出し電極5の材料には、たとえば抵抗値の低いCr, Al, Cu, Ag, Au, Pt, Pd, Ni, Mo, Ta, Ti, W, C, Fe, In, Ag-Mg, Zn等の金属又は合金が使用される。これらの金属又は合金は、蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング等の方法により薄膜として透明基板1上に形成される。

【0009】バリア層8の材料としては、層間絶縁膜6形成時のベーク等、熱処理の際に変質しない高融点金属、貴金属、酸化物、窒化物、酸窒化物等が適している。導電性を妨げない程度の膜厚（具体的には10～100Å、好ましくは10～500Å、最適には10～200Å）でバリア層8を形成する場合、絶縁物に分類されている材料でも使用可能である。具体的には、耐変質性に優れたAu, Pt, Pd, W, Mo等の金属材料の他に、CrO<sub>x</sub>, AlO<sub>x</sub>, MoO<sub>x</sub>, FeO<sub>x</sub>, NiO<sub>x</sub>, AgO<sub>x</sub>, ZnO<sub>x</sub>, TaO<sub>x</sub>, WO<sub>x</sub>, SiO<sub>x</sub>, SnO<sub>x</sub>, CrN<sub>x</sub>, SiN<sub>x</sub>, CrN<sub>x</sub>O<sub>x</sub>, TiC<sub>x</sub>, TaSnO<sub>x</sub>, TaSnO<sub>x</sub>N<sub>x</sub>等の酸化物、窒化物、酸窒化物等がある。

【0010】また、引出し電極5に使用する金属又は合金の酸化物、窒化物又は酸窒化物をバリア層8に使用することも可能である。この場合、たとえば引出し電極5を成膜する最終段階で、雰囲気中に酸素及び／又は窒素を導入することにより金属酸化物、金属窒化物、金属酸窒化物等のバリア層8が引出し電極5上に形成される。引出し電極5と同じ金属の酸化物、窒化物又は酸窒化物で形成されたバリア層8は、引出し電極5と同じエッチング液を用いてパターニングできる場合も多い。引出し電極5の表層に形成されたバリア層8は、層間絶縁膜6を形成するベーク処理時に変質層7の生成を防止する上で有効であるが、ベーク処理時に限らず他の熱処理工程においても変質層7の生成を有効に抑制し、金属電極4に対する引出し電極5の接触抵抗を低位に維持する。

【0011】更に、引出し電極5の形成に先立って、酸素を導入したAr雰囲気中でたとえばCrをスパッタリングすると、CrO<sub>x</sub>質の薄膜が透明基板1上に形成される。CrO<sub>x</sub>質薄膜は、基板1に対する引出し電極5の密着性を向上させる密着性改善層9（図5）として働く。CrO<sub>x</sub>質薄膜も、引出し電極5と同じエッチング液を用いてパターニングできる。

【0012】

【実施例1】透明基板1に透明電極2を形成した後、Ar雰囲気中でCrをターゲットに用いたスパッタリングに

よって膜厚2900Åの純Cr薄膜を形成した（図4a）。次いで、Ar雰囲気中に酸素を導入し、CrO<sub>x</sub>を引出し電極5の上に堆積させ、膜厚100ÅのCrO<sub>x</sub>薄膜を形成した（図4b）。CrO<sub>x</sub>薄膜が形成された後の透明基板1にレジストパターンを形成した後、硝酸セリウムアンモンを含むエッチング液を用いてエッチングし、レジストを剥離することによって純Cr薄膜及びCrO<sub>x</sub>薄膜をパターニングして所定形状の引出し電極5及びバリア層8を形成した（図4c）。このとき、同じエッチング液で引出し電極5及びバリア層8の双方をパターニングできるため、簡便な工程で所定形状の引出し電極5及びバリア層8が作成できる。

【0013】次いで、透明基板1をオープンに装入して150～300℃の範囲でベークした後、Alを蒸着するリフトオフ法で金属電極4を形成した（図4d）。形成された金属電極4と引出し電極5との接触抵抗Rを測定した結果を表1に示す。表1から明らかなように、CrO<sub>x</sub>をバリア層8として形成した引出し電極5では、ベーク後にも金属電極4に対して低い接触抵抗を維持しており、ベーク温度200℃以上でほぼ一定した低接触抵抗を示した。

【0014】

【実施例2】透明基板1に対する引出し電極5の密着性を向上させるため、酸素を導入したAr雰囲気中でCrをターゲットにしたスパッタリングによって膜厚100ÅのCrO<sub>x</sub>薄膜（密着性改善層9）を透明基板1上に形成した（図5a）。次いで、酸素フリーのAr雰囲気中へ代えてCrをスパッタリングし、膜厚2800ÅのCr薄膜（引出し電極5）を堆積させ（図5b）、再び酸素をAr雰囲気中に導入してスパッタリングし、膜厚100ÅのCrO<sub>x</sub>薄膜（バリア層8）を金属電極4の上に形成した（図5c）。各薄膜を実施例1と同じエッチング方法でパターニングし、下層に密着性改善層9、表層にバリア層8を備えた引出し電極5を形成した（図5d）。次いで、透明基板1をオープンに装入して150～300℃の範囲でベークした後、Alを蒸着するリフトオフ法で金属電極4を形成した（図5e）。

【0015】密着性改善層9及びバリア層8のCrO<sub>x</sub>薄膜で挟持された引出し電極5の金属電極4に対する接触抵抗Rを測定した結果を表1に示す。この場合にも、ベーク温度に拘わらず低い接触抵抗が維持された。また、基板／Cr薄膜及び基板／CrO<sub>x</sub>薄膜／Cr薄膜を基盤目密着試験に供して密着性を調査したところ、それぞれ75/100及び100/100の試験結果が得られ、CrO<sub>x</sub>薄膜を介在させることによって基板1に対する引出し電極5の密着性が向上することが判った。

【0016】

【比較例】バリア層8及び密着性改善層9を形成しないことを除き、実施例1と同じ方法で引出し電極5を透明基板1の上に形成した後、金属電極4を堆積させた。形

成された引出し電極 5 の金属電極 4 に対する接触抵抗  $R$  を測定したところ、表 1 にみられるようにベークにより接触抵抗が増加し、なかでも 250℃ を超えるベーク温度では接触抵抗の増加が著しかった。接触抵抗の著しい\*

\* 増加は、引出し電極 5 の表面に変質層 7 が生成した結果であり、駆動時に有機エレクトロルミネッセンス表示デバイスを昇温させる原因にもなる。

【0017】

表 1：Cr 引出し電極の層構成及びベーク温度が金属電極との接触抵抗 ( $\Omega$ ) に及ぼす影響

引出し電極 の層構成	ベーク温度 (℃)					
	20	150	200	250	300	350
Cr/CrOx	$2.8 \times 10^3$	$3.9 \times 10^3$	$8.6 \times 10^1$	$2.5 \times 10^1$	$1.7 \times 10^1$	$8.0 \times 10^1$
CrOx/Cr/CrOx	$2.9 \times 10^3$	$3.3 \times 10^1$	$8.7 \times 10^1$	$2.5 \times 10^1$	$1.7 \times 10^1$	$7.9 \times 10^1$
バリア層なし	$6.2 \times 10^1$	$2.3 \times 10^2$	$1.1 \times 10^2$	$6.3 \times 10^2$	$4.8 \times 10^3$	$2.8 \times 10^5$

【0018】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示デバイスは、透明基板の上に設けられる引出し電極の表層にバリア層を形成しているの、層間絶縁膜形成時等の際に加熱されても引出し電極の表面に変質層が生じることがない。したがって、引出し電極と金属電極との接触抵抗が低く維持され、比較的低い電圧で駆動することが可能な有機エレクトロルミネッセンス表示デバイスとなる。また、密着性改善層を介して引出し電極を形成するとき、透明基板に対する引出し電極の密着性が向上し、引出し電極と金属電極との良好な導通状態が維持される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 層間絶縁膜を設けた有機エレクトロルミネッセ

※ センス表示デバイスの層構造を示す断面図

【図 2】 引出し電極の表面に生成した変質層により接触抵抗が上昇することを説明する図

【図 3】 本発明に従ってバリア層を形成した有機エレクトロルミネッセンス表示デバイスの層構造を示す断面図

【図 4】 実施例 1 の有機エレクトロルミネッセンス表示デバイスを作製する工程図

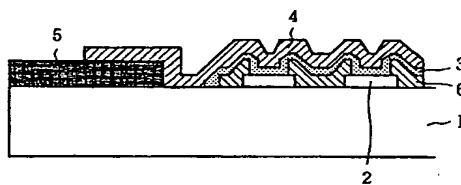
【図 5】 実施例 2 の有機エレクトロルミネッセンス表示デバイスを作製する工程図

【符号の説明】

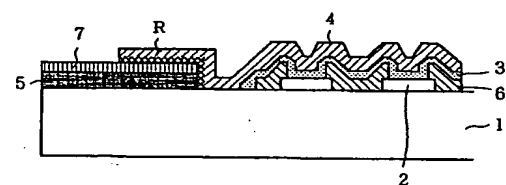
- 1：透明基板      2：透明電極      3：有機発光層  
4：金属電極      5：引出し電極      6：層間絶縁膜  
7：変質層      8：バリア層      9：密着性改善層

30

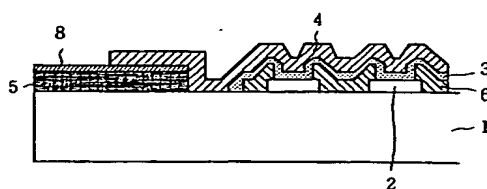
【図 1】



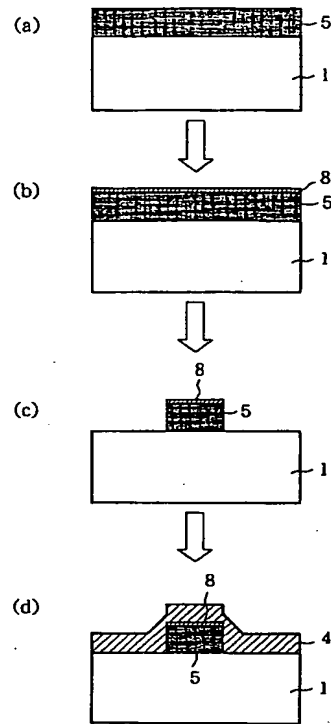
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

